

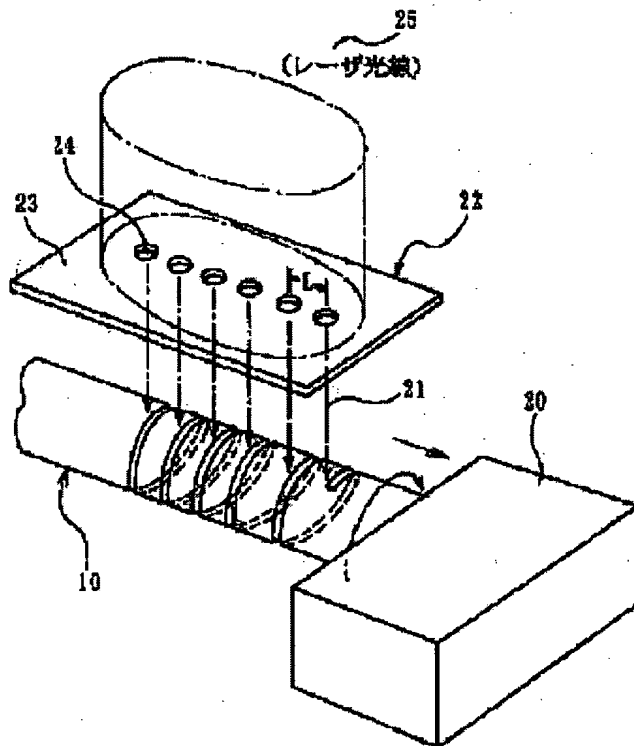
MANUFACTURE OF CHIP INDUCTOR AND DEVICE FOR MANUFACTURING THE CHIP INDUCTOR

Patent number: JP11204362
Publication date: 1999-07-30
Inventor: HASHIMOTO NOBORU; KIYOTA TAKESHI
Applicant: TECHNO SYSTEM KK
Classification:
- International: H01F41/04; B23K26/00
- european:
Application number: JP19980001353 19980107
Priority number(s):

Abstract of JP11204362

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and device in which the time for manufacturing a chip inductor is reduced.

SOLUTION: In this method, a chip inductor is formed by carrying out laser trimming for simultaneously radiating a plurality of spot-like or slit-like laser beams which is arrayed along a columnar or prismatic work which has a conductor pattern such as a thin film formed as inductance provided on an insulating board made of ceramics of the like. A device therefor is constituted by a columnar or prismatic work 10 which has a conductor pattern, such as a thin film formed as inductance provided on an insulating board made of ceramics or the like, a rotary moving section 20 for moving the work 10 in the longitudinal direction while rotating the work 10, and a laser trimming section 22 for simultaneously radiating a plurality of spot-like laser beams 21 along the longitudinal direction from a predetermined direction of the work 10.

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 0 4 3 6 2

(43)公開日 平成11年(1999)7月30日

(51)Int. Cl.⁶
H 0 1 F 41/04
B 2 3 K 26/00

識別記号

F I
H 0 1 F 41/04 E
F
B 2 3 K 26/00 C

審査請求 未請求 請求項の数 5

OL

(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-1353

(22)出願日 平成10年(1998)1月7日

(71)出願人 592007416

テクノシステム株式会社

神奈川県川崎市麻生区片平3-6-20-303

(72)発明者 橋本 昇

神奈川県相模原市古淵1-13-49 テクノ
システム株式会社内

(72)発明者 清田 武史

神奈川県相模原市古淵1-13-49 テクノ
システム株式会社内

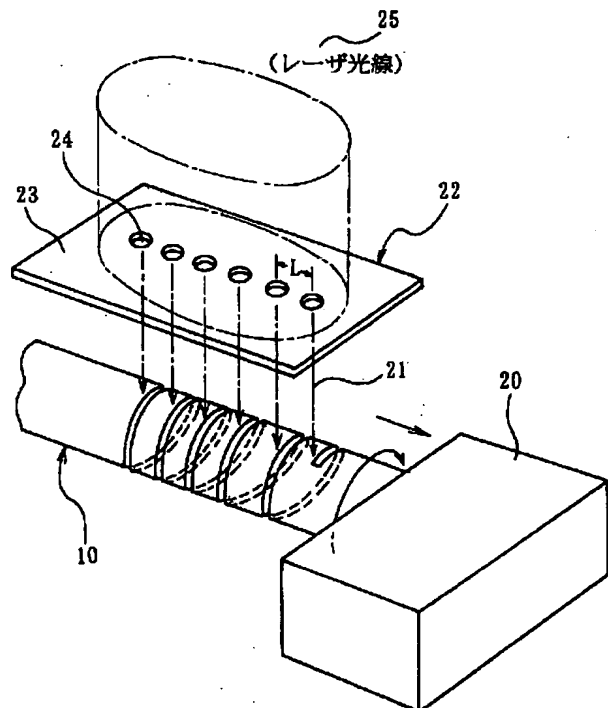
(74)代理人 弁理士 佐々木 功 (外1名)

(54)【発明の名称】 チップインダクタの製造方法及びチップインダクタ製造装置

(57)【要約】

【課題】 チップインダクタの製造時間を大幅に短縮した手法及びその装置を提供する。

【解決手段】 チップインダクタの製造方法は、セラミックス等の絶縁基板上に、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンが設けられた円柱状又は角柱状のワークに沿って並べた複数のスポット状又はスリット状のレーザ光線を同時に照射するレーザトリミングを行ってチップインダクタを形成する。又、その装置は、セラミックス等の絶縁基板上に、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンが設けられた円柱状又は角柱状のワークと、このワークを回転させながら長さ方向に移動させる回転移動部と、ワークの所定方向から長さ方向に沿って複数のスポット状のレーザ光線を同時に照射するレーザトリミング部とから構成する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】セラミックス等の絶縁基板上にインダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンを有する円柱状又は角柱状のワークと、該ワークの長さ方向に沿って並べた複数のスポット状又はスリット状のレーザ光線を照射するレーザトリミング手段とからなり、前記ワークに前記複数のスポット状又はスリット状のレーザ光線を同時に照射して、チップインダクタを作成するようにしたことを特徴とするチップインダクタの製造方法。

【請求項 2】前記複数のスポット状のレーザ光線を照射するレーザトリミング手段は、前記レーザ光線を同時に照射してレーザトリミングを開始すると同時に、前記ワークを回転させながら長さ方向に移動させ、該ワークが 1 回転した時に隣接するレーザ光線でのレーザトリミングと連続させるようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のチップインダクタの製造方法。

【請求項 3】前記複数のスリット状のレーザ光線を照射するレーザトリミング手段は、前記角柱状のワークの一面の長さ方向と傾斜して交差する方向にスリット状のレーザ光線を備え、前記ワークの面との接合部分において連続したレーザトリミングになるように該レーザ光線を同時に照射するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のチップインダクタの製造方法。

【請求項 4】セラミックス等の絶縁基板上に、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンを設けた円柱状又は角柱状のワークと、該ワークを回転させながら長さ方向に移動させる回転移動手段と、前記ワークの所定方向から長さ方向に沿って複数のスポット状のレーザ光線をワークに同時に照射するレーザトリミング手段とからなるチップインダクタ製造装置。

【請求項 5】セラミックス等の絶縁基板上に、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンが設けられた角柱状のワークと、該ワークの一面の長さ方向と傾斜して交差する複数のスリット状のレーザ光線を同時に照射するレーザトリミング手段とからなるチップインダクタ製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップインダクタの製造方法及びチップインダクタ製造装置に関するものであり、更に詳しくは複数のスポット状又はスリット状レーザ光線によるレーザトリミングを行うようにしてチップインダクタの製造時間を大幅に短縮するようにしたチップインダクタの製造方法及びチップインダクタ製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来技術におけるチップインダクタの製造は、図 7 及び図 8 に示すように、セラミックス等の絶縁基板 11、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターン 12 を設けた円柱状又は角柱状のワーク 1

0 において、一定方向から照射する単一のレーザ光線 13 を、ワーク 10 の長さ軸方向に移動させながら回転させて螺旋状にレーザトリミングしてコイル 14 を形成する手法が周知である。

【0003】このようにして製造されるチップインダクタは回転数（ターン数）を変化させることにより好みのチップインダクタンスを得ることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記説明した従来技術におけるチップインダクタを作成する手法は、素材条件を同じくしてターン数によりインダクタンスを得るようにしているため、ターン数分だけのワークの回転が必要となり 1 チップにおける加工時間がかかると云う問題がある。

【0005】従って、チップインダクタにおいて、所望のインダクタンスを得るための加工時間を短縮させることに解決しなければならない課題を有している。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係るチップインダクタの製造方法は、セラミックス等の絶縁基板上にインダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンを有する円柱状又は角柱状のワークと、該ワークの長さ方向に沿って並べた複数のスポット状又はスリット状のレーザ光線を照射するレーザトリミング手段とからなり、前記ワークに前記複数のスポット状又はスリット状のレーザ光線を同時に照射して、チップインダクタを作成するようにしたことである。

【0007】又、前記複数のスポット状のレーザ光線を照射するレーザトリミング手段は、前記レーザ光線を同時に照射してレーザトリミングを開始すると同時に、前記ワークを回転させながら長さ方向に移動させ、該ワークが 1 回転した時に、隣接するレーザ光線でのレーザトリミングと連続させるようにしたことであり；前記複数のスリット状のレーザ光線を照射するレーザトリミング手段は、前記角柱状のワークの一面の長さ方向と傾斜して交差する方向にスリット状のレーザ光線を備え、前記ワークの面との接合部分において連続したレーザトリミングになるように該レーザ光線を同時に照射するようにしたチップインダクタの製造方法である。

【0008】更に、チップインダクタ製造装置は、セラミックス等の絶縁基板上に、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンを設けた円柱状又は角柱状のワークと、該ワークを回転させながら長さ方向に移動させる回転移動手段と、前記ワークの所定方向から長さ方向に沿って複数のスポット状のレーザ光線をワークに同時に照射するレーザトリミング手段とからなる。

【0009】また、チップインダクタ製造装置は、セラミックス等の絶縁基板上に、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンが設けられた角柱状のワー

クと、該ワークの一面の長さ方向と傾斜して交差する複数のスリット状のレーザ光線を同時に照射するレーザトリミング手段とからなる。

【0010】このような構成からなるチップインダクタの製造方法及びチップインダクタ製造装置は、円柱状又は角柱状ワークを、複数のレーザ光線で同時にレーザトリミングすることが可能になり、所望のインダクタンスを作成するためのレーザトリミング時間を大幅に短縮できるようにする。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係るチップインダクタの製造方法を具現化したチップインダクタ製造装置の種々の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0012】チップインダクタ製造装置は、図1及び図2に示すように、セラミックス等の絶縁基板上に、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンが設けられた円柱状のワーク10と、このワーク10を回転させながら長さ方向に移動させる回転移動部20と、ワーク10の所定方向から長さ方向に沿って複数のスポット状のレーザ光線21を同時に照射するレーザトリミング手段であるレーザトリミング部22とから構成されている。

【0013】レーザトリミング部22は、ワーク10の長さ方向の大きさからなり、レーザ光線25を受けるマスク部23と、このマスク部23にワーク10の長さ方向に対応させて直線状に一定の間隔を持ったレーザ透過孔24とを備えた構造となっている。

【0014】レーザ透過孔24の間隔Lは、ワーク10の1回転に対応させており、ワーク10が直線移動しながら1回転終了した時に、ちょうど隣接するレーザ透過孔24でレーザトリミングした位置になるように予め設定されている。

【0015】即ち、図2(a)に示すように、直線状に設けた複数のスポット状のレーザ光線21をワーク10の所定位置S1、S2、S3に同時に照射しながら、ワーク10を回転及び直線移動させる。そうすると、スポット状のレーザ光線21による照射軌跡は、図2(b)に示すように、半回転した時のレーザトリミングした螺旋状の軌跡25となる。この軌跡25の長さは半回転した位置M1、M2、M3で且つその直線方向においてレーザ透過孔24間の間隔Lの半分のL/2となる。

【0016】更に、ワーク10にレーザ光線21を照射しながら回転及び直線移動が進むと、図2(c)に示すように、更に1/2回転した時の移動距離はL/2となり、最初にレーザトリミングを開始した軌跡の位置(S1、)S2、S3と最後にレーザトリミングした隣接するスポット状のレーザ光線21のレーザトリミングした軌跡の位置E1、E2(、E3)とが合わさり螺旋形状の導体パターンを作成できる。

【0017】このようにして、ワーク10を回転しながら

ら直線移動をすると、ワーク10の1回転とワーク10の長さ方向に直線状に並べた複数のスポット状のレーザ光線21とで、所望の螺旋状のコイルからなるチップインダクタを作成することができるのである。

【0018】次に、本発明の第2の実施の形態のチップインダクタの製造方法を具現化したチップインダクタ製造装置の実施の形態について図3～図5を参照して説明する。

【0019】チップインダクタ製造装置は、セラミックス等の絶縁基板上に、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンが設けられた角柱状のワーク40と、このワーク40の対向する面に複数のスリット状のレーザ光線26を同時に照射するレーザトリミング手段であるショットレーザトリミング部27とから構成されている。

【0020】ショットレーザトリミング部27は、レーザ光源30と、レーザ光源30からのレーザ光線を所定間隔のスリット31を介して形成されたスリット状のレーザ光線26をワーク40面に照射するマスク部28とから構成されている。マスク部28のスリット31は、ワーク40の面に対して所定角度傾斜した状態になっており、ワーク40の上面、側面、底面、背面へのスリット状のレーザ光線26の照射軌跡が各面の接合した角の部分で連続させ、且つ螺旋状になるように形成されている。

【0021】即ち、ショットレーザトリミング部27は、図4に示すように、ワーク40面に照射して形成されるスリット状のレーザ光線26の上面照射軌跡32と底面照射軌跡34が側面照射軌跡33及び背面照射軌跡35においても各面の接合した角の部分(A点、B点、C点、D点)で連続するように、互いに対向するスリット31の位置をワーク40の面において傾斜した状態で配置する。

【0022】このような構成からなるショットレーザトリミング部27におけるワーク40のレーザトリミングは、対向して配置したレーザショットトリミング部27の間にワーク40の面が垂直になるように装着する。

【0023】そうすると、ワーク40の上面及び底面と、マスク部28のスリット31との関係は、ワーク40の側面及び背面で軌跡が連続する位置関係になる。

【0024】この状態でショットレーザトリミング部27からスリット状のレーザ光線26をワーク40に照射すれば傾斜した線状のレーザトリミングを行うことができる。

【0025】ワーク40の上面及び底面へのレーザトリミングを終了した後に、ワーク40を90度回転させた状態でショットレーザトリミング部27の間に配置すると、上部が側面であり下部が背面になる。この時、マスク部28のスリット31は、ワーク40の上面及び底面の照射軌跡に連続する位置関係にセットされている。

【0026】このようにしてワークの側面及び背面にもスリット状のレーザ光線26を照射させてレーザトリミングを行えば、図5に示すように、角柱状のワーク40の各面の角で連続した軌跡となり螺旋状のコイルからなるチップインダクタが完成する。

【0027】尚、上記説明した実施例においては、ワーク40の対向する位置にショットレーザトリミング部27を配置したが、これに限定されることなく、例えば、角柱形状のワーク40面の全ての面にレーザ光線を照射するようにした構成、例えば、上面、側面、側面、背面の其々にショットレーザトリミング部27を配置した構成にすれば1回の操作でチップインダクタが完成する。

【0028】次に、本発明の第3の実施の形態のチップインダクタの製造方法を具現化したチップインダクタ製造装置の実施の形態について図6を参照して説明する。

【0029】チップインダクタ製造装置は、セラミックス等の絶縁基板上に、インダクタンスとして形成された薄膜等の導体パターンが設けられた角柱状のワーク40と、レーザ光源30と、レーザ光源からのレーザ光線41a、41b、41c、41dを屈折させるプリズム42a、42b、42c、42dと、プリズム42a、42b、42c、42dで屈折されたレーザ光線41a、41b、41c、41dを通過させるマスク部43a、43b、43c、43dとから構成されている。このマスク部43a、43b、43c、43dには上記第2の実施の形態で説明したものと同様にワーク40に対して傾斜させたスリット44a、44b、44c、44dを備えた構造となっている。尚、これら構成の内、レーザトリミング手段は、レーザ光源30とプリズム42a、42b、42c、42dとマスク部43a、43b、43c、43dとからなる。

【0030】プリズム42a、42b、42c、42d及びマスク部43a、43b、43c、43dは角柱状のワーク40の面の数だけ（実施例の場合は4面分）あり、其々が組みとなって各面に直交する位置に配設した構造となっている。又、上述したように各スリット44a、44b、44c、44dは上記第2の実施の形態と同様に各面の接合部分の角で連続する照射軌跡ができるように傾斜した構造となっている（図4参照）。

【0031】このような構成からなるチップインダクタ製造装置においては、1つのレーザ光源30でワーク40の各面に同時にスリット状のレーザ光線41a、41

b、41c、41dを照射してレーザトリミングを行うことができ、1回の操作で所望のチップインダクタを作成することができる。

【0032】

【発明の効果】上記説明したように、本発明に係るチップインダクタの製造方法及びその装置は、同時に照射する複数のスポット状又はスリット状のレーザ光線によりレーザトリミングを行うようにしたことにより、円柱状又は角柱状のワークを加工してチップインダクタを作成する工程時間を大幅に短縮することができると云う効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施の形態のチップインダクタ製造装置の略示的な斜視図である。

【図2】同複数のスポット状のレーザ光線によるレーザトリミングを行う原理を示した説明図である。

【図3】本発明に係る第2の実施の形態のチップインダクタ製造装置の略示的な斜視図である。

【図4】同複数のスリット状のレーザ光線による各面に行ったレーザトリミングの状態を示した説明図である。

【図5】同角柱状のワークの各面のレーザトリミングを行った状態を示した略示的な斜視図である。

【図6】本発明に係る第3の実施の形態のチップインダクタ製造装置の略示的な斜視図である。

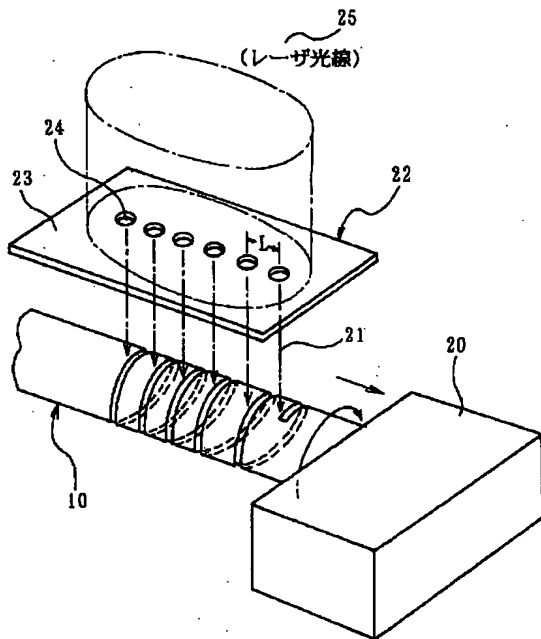
【図7】従来技術における単一のレーザ光線によるトリミングを行ってチップインダクタンスを形成する手法を示した略示的な斜視図である。

【図8】同角柱状のワークの構造を示した略示的な平面図である。

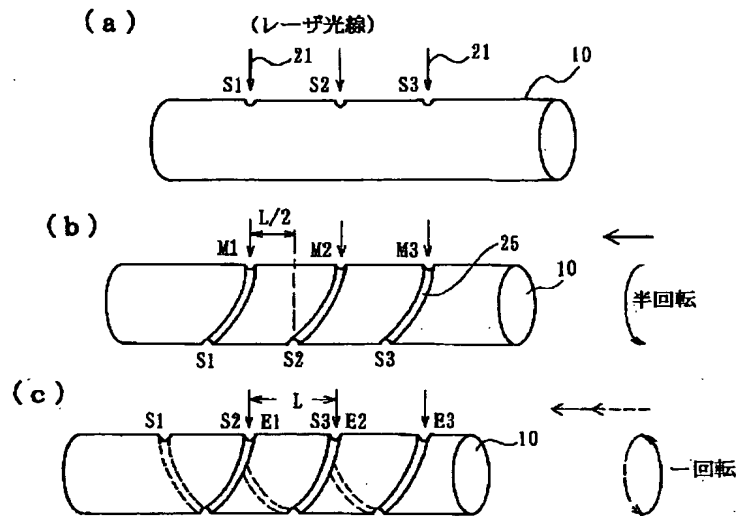
【符号の説明】

10；ワーク、20；回転駆動部、21；スポットのレーザ光線、22；レーザトリミング部（レーザトリミング手段）、23；マスク部、24；レーザ透過孔、25；レーザ光線、25；螺旋状の軌跡、26；スリット状のレーザ光線、27；ショットレーザトリミング部（レーザトリミング手段）、28；マスク部、30；レーザ光源、31；スリット、32；上面照射軌跡、33；側面照射軌跡、34；底面照射軌跡、35；背面照射軌跡、40；ワーク、41a～41d；レーザ光線、42a～42d；プリズム、43a～43d；マスク部、44a～44d；スリット

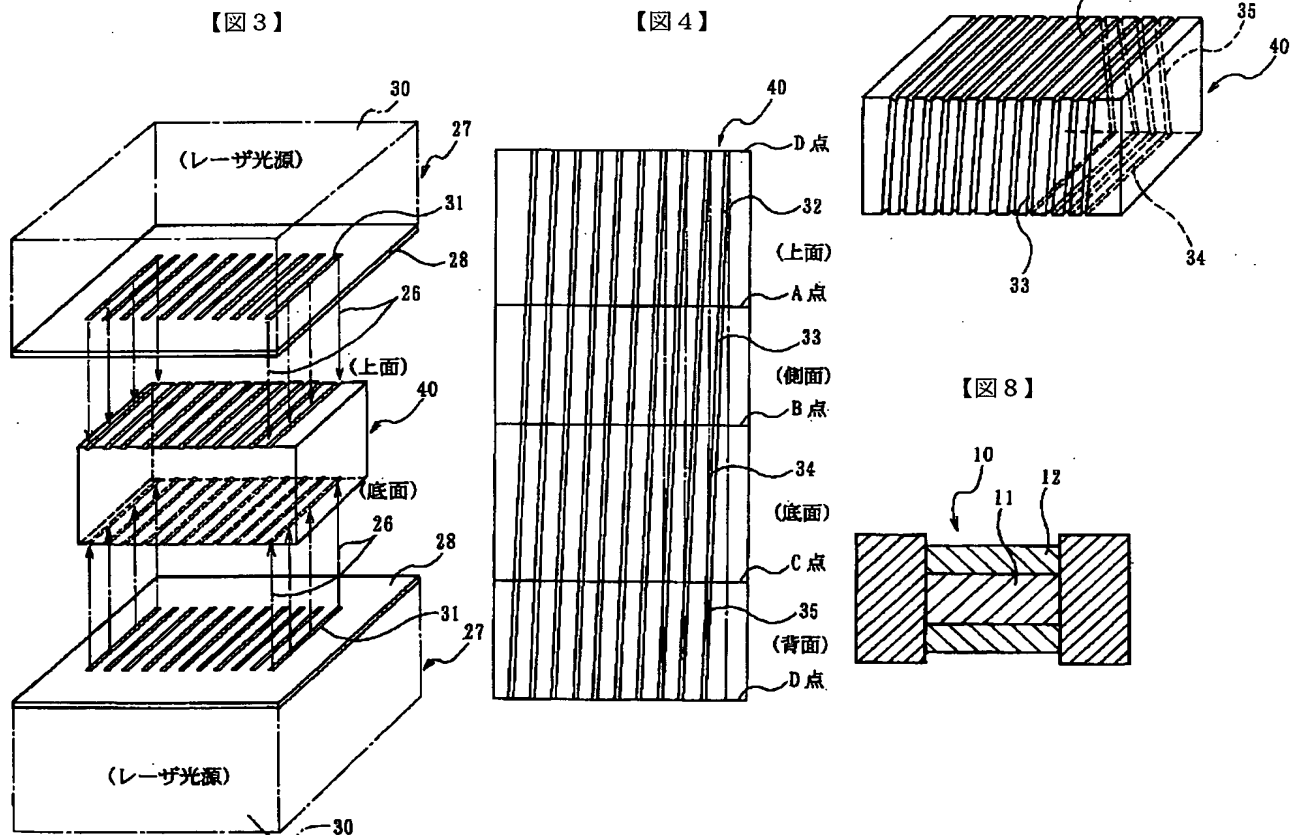
【図 1】



【図 2】

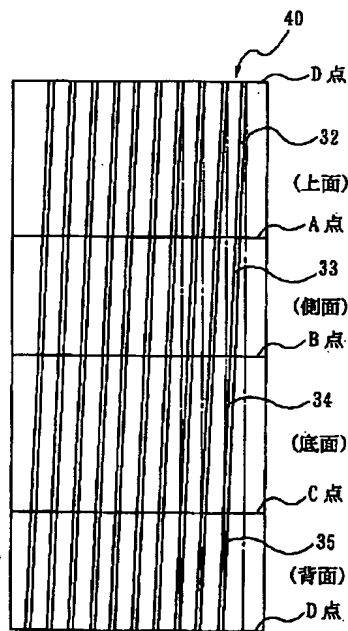


【図 5】

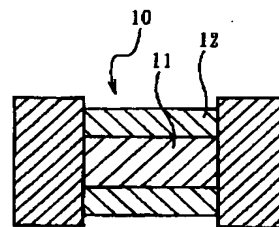


【図 3】

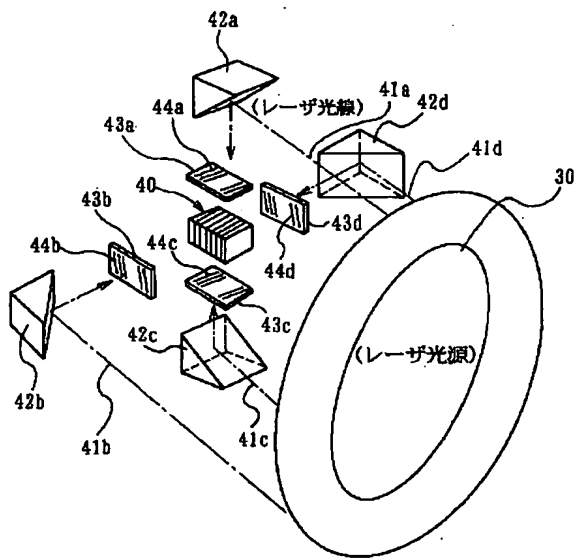
【図 4】



【図 8】



【図 6】



【図 7】

